

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan industri di Indonesia yang sangat pesat menyebabkan limbah yang dihasilkan dari industri tersebut juga semakin bertambah dan bervariasi. Limbah industri dapat berupa limbah cair, padat maupun gas. Salah satu contohnya adalah limbah cair, yang apabila tidak ditangani dengan baik dapat memberikan kontribusi terhadap kerusakan lingkungan karena pelepasan logam berat dan senyawa beracun seperti krom, timbal, nitrat, sulfat dalam badan perairan.

Ampas tebu merupakan residu dari proses penggilingan tanaman tebu (*Saccharum officinarum*) setelah diekstrak atau dikeluarkan niranya pada industri pemurnian gula. Setiap tahunnya Indonesia menghasilkan limbah ampas tebu sebesar 47 juta ton. Menurut Kalderis dkk (2008), Hakan dan Gül (2009) serta Foo dkk. (2012) ampas tebu dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan karbon aktif. Salah satu pemanfaatan ampas tebu adalah digunakan sebagai bahan pembuatan karbon aktif dikarenakan kandungan karbonnya yang tinggi. Selain itu, ampas tebu memiliki harga yang murah dan dapat meminimalisir dampak lingkungan yang diakibatkan oleh pembuangan limbah ampas tebu (Raymundo, 2010).

Karbon aktif merupakan bahan berbasis karbon, yang memiliki porositas yang tinggi dan luas permukaan yang sangat besar. Karbon aktif tersusun dari mikrokristalit karbon yang tersusun secara acak (amorphous) dan dibuat dengan proses dekomposisi termal bahan berkarbon (Thomas, 1998). Karbon aktif digunakan untuk aplikasi yang luas, khususnya di bidang lingkungan, yaitu pada proses adsorpsi fase gas dan cair dalam industri (Cecen, 2012). Umumnya, karbon aktif berbahan dasar biomassa dibuat melalui proses karbonisasi, yaitu proses untuk mengkonversi material organik menjadi arang dengan pemanasan tanpa kehadiran oksigen untuk menguraikan senyawa kompleks yang menyusun material organik menjadi arang dengan kandungan unsur karbon yang tinggi (Destyorini, 2010). Untuk meningkatkan struktur pori dan luas permukaannya, karbon aktif dibuat melalui proses aktivasi secara fisika menggunakan uap air, CO₂ dan NH₃; ataupun menggunakan aktivasi secara kimia dengan mencampur bahan dengan agen

pengaktivasi seperti KOH, NaOH, H₃PO₄, dan H₂SO₄. Luas permukaan karbon aktif yang semakin besar mampu meningkatkan kemampuan adsorpsi karbon aktif terhadap kontaminan dalam perairan.

Industri pelapisan logam menghasilkan limbah cair dan padat pada proses produksinya. Beberapa unsur logam yang terdapat dalam limbah cair elektroplating antara lain besi, krom, seng, nikel, mangan, dan tembaga. Kuantitas limbah yang dihasilkan dalam proses elektroplating tidak terlampau besar, tetapi tingkat toksisitasnya sangat berbahaya, terutama krom, nikel dan seng (Nurhasni, 2013). Krom merupakan logam berat dengan tiga keadaan valensi yaitu Cr(II), Cr(III) dan Cr(VI). Krom merupakan bahan pencemar yang sangat berbahaya bagi lingkungan, karena mempunyai toksisitas yang sangat tinggi, terutama Cr(VI) (Sunardi, 2011). Metode yang paling umum digunakan untuk menghilangkan Cr(VI) dari limbah cair termasuk pengurangan, pengendapan filtrasi dengan membrane, metode biologi, pertukaran ion dan adsorpsi. Adsorpsi telah banyak digunakan dalam penghilangan Cr(VI) dari air limbah karena operasi yang sederhana, efisiensi pengurangan yang tinggi dan biaya perawatan yang rendah. (Yang, 2015).

Penelitian pada skripsi ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh temperatur karbonisasi dan perlakuan agen pengaktivasi KOH pada *biochar* ampas tebu untuk menghasilkan karbon aktif yang kemudian diaplikasikan pada proses adsorpsi Cr(VI) di dalam air. Penelitian dilakukan dengan membandingkan karakteristik *biochar* dan karbon aktif yang dihasilkan, serta kemampuannya dalam mengadsorpsi ion Cr(VI). Perlakuan dengan agen pengaktivasi diharapkan dapat meningkatkan karakteristik karbon aktif yang dihasilkan sehingga berpengaruh terhadap adsorpsi senyawa anion krom heksavalen dalam air.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh temperatur karbonisasi terhadap karakteristik *biochar* yang dihasilkan?
2. Bagaimana karakteristik karbon aktif yang dihasilkan dari aktivasi *biochar*?
3. Bagaimana kemampuan adsorpsi Cr(VI) oleh *biochar* dan karbon aktif berbahan dasar ampas tebu?

1.3 Batasan Masalah

1. Ampas tebu diambil dari PG Kebon Agung Malang, Jawa timur.
2. Reaktor yang digunakan adalah reaktor karbonisasi *fixed bed*.
3. Temperatur karbonisasi yaitu 400, 450, 500, 550 dan 600°C.
4. Konsentrasi KOH yang digunakan adalah 4 M
5. Adsorbat yang digunakan adalah larutan $K_2Cr_2O_7$ 10 ppm.
6. Waktu adsorpsi yang dilakukan adalah 90 menit

1.4 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh temperatur karbonisasi ampas tebu terhadap karakteristik *biochar* yang dihasilkan.
2. Untuk mengetahui karakteristik karbon aktif yang dihasilkan dari aktivasi *biochar*.
3. Untuk mengetahui kemampuan penyisihan Cr(VI) oleh *biochar* dan karbon aktif berbahan dasar ampas tebu.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Meningkatkan nilai guna ampas tebu.
2. Mengetahui temperatur karbonisasi yang tepat untuk menghasilkan *biochar* dengan karakteristik terbaik, yang selanjutnya diberikan perlakuan aktivasi dengan KOH untuk menghasilkan karbon aktif
3. Menghasilkan adsorben *biochar* dan karbon aktif yang dapat digunakan untuk proses penyisihan Cr(VI) pada limbah cair

(Halaman Ini Sengaja Di Kosongkan)